

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-075572

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G03G 15/01

G03G 15/06

G03G 15/08

G03G 15/16

(21)Application number : 10-259347

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.08.1998

(72)Inventor : INOUE MASAHIRO  
TOMIZAWA TAKASHI  
KOMATA HARUHIKO  
BETSUSHIYO YUUJI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transfer a toner image formed on an intermediate transfer body to a recording material without causing any abnormal discharge or the like even in the condition an amount of toner charges is very large, such as low-temperature and low-humidity environment, very large in the charge amount of toner, and to obtain a high-quality image free from transfer failure.

SOLUTION: In this image forming device, the toner images of plural colors formed successively one by one on the surface of a first rotating image-carrier, or the toner images of plural colors formed one by one on the surface of each of plural first image carriers are superimposed on the surface of a second image-carrier, thereby primarily transferring them, and secondarily transferring the toner image of plural colors superimposed on the second image carrier to a recording material altogether. In this case, the amount of the toner of each color on the image carrier is controlled so that the max. charged amount of the toner image of plural colors secondarily transferred to the recording material from an intermediate transfer belt per unit area of the recording material does not exceeds the max. charged amount holdable by the recording material per unit area.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-75572

(P2000-75572A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 H 0 2 7
15/01	1 1 4	15/01	1 1 4 A 2 H 0 3 0
15/06	1 0 1	15/06	1 0 1 2 H 0 3 2
15/08		15/08	2 H 0 7 3
15/16		15/16	2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-259347

(22) 出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 井上 雅博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 富沢 岳志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 低温低湿環境等のトナーの電荷量が非常に大きくなるような状況においても、中間転写体上に積層されたトナー像を異常放電等を生じることなく記録材に転写し、転写不良のない高品質なカラー画像を得ることを可能とすることである。

【解決手段】 中間転写ベルトから記録材に2次転写した複数色のトナー像の記録材単位面積あたりの最大電荷量が、記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を超えないように、像担持体上における各色のトナー像のトナー量を制御する。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの回転する第1の像担持体の表面に順次1色ずつ形成された複数色のトナー像を、または複数の回転する第1の像担持体の表面に1色ずつ形成された複数色のトナー像を、第2の像担持体の表面に重ね合わせて1次転写し、その第2の像担持体上の重ね合わせた複数色のトナー像を記録材上に一括して2次転写する画像形成装置において、

前記2次転写した複数色のトナー像の記録材単位面積あたりの最大電荷量が、記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を超えないように、前記第1の像担持体上における各色のトナー像のトナー量を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記記録材の種類および画像形成装置本体が置かれた環境の温湿度により、前記記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を決定する請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 前記2次転写を行う部位において、中間転写体にトナー像を転写していない状態で記録材に定電流制御した転写電圧を電流値を変更しながら順次印加して、そのときの転写電圧の差分が変化するときの電流値から、前記記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を決定する請求項1の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式等を利用した画像形成装置に関し、特に第2の像担持体である中間転写体を使用した画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】色ずれのないカラー画像を得ることを目的として、図6に示すように、像担持体以外に第2の像担持体である中間転写体を用いたカラー画像形成装置が提案されている。

【0003】この画像形成装置は、第1の像担持体である感光ドラム1の周囲に、帯電ローラ2、図示しない露光装置、複数の現像器を有する現像装置、感光ドラム1のクリーナ7a、および第2の像担持体である中間転写ドラム5を備え、中間転写ドラム5の周囲に、そのクリーナ7および転写ローラ8を備え、中間転写ドラム5から少し離れたところには定着器9が配設されている。中間転写ドラム5および転写ローラ8には、高压電源10aが接続されている。

【0004】カラー画像を形成するには、まず、感光ドラム1が所定の周速度を持って矢印の方向に回転駆動され、その感光ドラム1の表面を帯電ローラ2により一次帯電し、図示しない露光装置によりレーザービーム3を走査露光して、感光ドラム1上に第1色目の静電潜像が形成され、その潜像が現像装置4により現像される。

【0005】現像装置4は、第1、第2、第3、第4の

2

現像器4a、4b、4cおよび4dを感光ドラム1に対し離接自在に備えており、たとえばイエロートナー、マゼンタトナー、シアントナーおよびブラックトナーがそれぞれ収容されている。1色目の潜像は、第1の現像器4aにより現像して、イエロートナー像として可視化される。

【0006】得られたイエロートナー像は、中間転写ドラム5と感光ドラム1とが接触する第1の転写部位6aにおいて、中間転写ドラム5に高压電源10aからトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加することにより、中間転写ドラム5の表面に静電転写される（1次転写）。1次転写が終了した感光ドラム1は、その表面に残存するトナーがクリーナ7aにより除去した後、つぎの色の画像形成に供される。

【0007】同様に、感光ドラム1に対し、帯電ローラ2による一次帯電器、レーザービーム3の露光を行って第2色目の静電潜像を形成し、その潜像を第2現像器4bにより現像して、感光ドラム1の表面にマゼンタトナー像が形成される。そのマゼンタトナー像は、中間転写ドラム5上にイエロートナー像上から重ねて転写される。

【0008】上記の工程をシアン、ブラックについても繰り返し、第2現像器4cの現像で得られたシアントナー像、および第4現像器4dの現像で得られたブラックトナー像が、中間転写ドラム5の表面へ順次重ね合わせて転写される。これにより、中間転写ドラム5の表面にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色のトナー像を積層したカラー画像が形成される。

【0009】その後、離間状態にあった転写ローラ8が中間転写ドラム5の表面に当接され、高压電源10aから転写ローラ8にトナーの帯電極性と逆極性の電圧を印加することにより、中間転写ドラム5と転写ローラ8とが接触する第2の転写部位6bにおいて、そこに所定のタイミングで搬送されてくる記録材Pの表面に、中間転写ドラム5上の4色のトナー像が一括して転写される（2次転写）。

【0010】4色のトナー像が転写された記録材Pは、中間転写ドラム5から定着器10へ搬送され、そこで熱ローラなどによる定着を受けてフルカラーの永久像とされた後、画像形成装置の機外に排出される。2次転写が終了した中間転写ドラム5は、その表面に若干量残存するトナーを、所定のタイミングで中間転写ドラム5に対して動作状態となるクリーナ7bにより除去して、つぎの画像形成に備えられる。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような中間転写ドラムを用いる画像形成装置では、上述したように、2次転写工程で、中間転写ドラム5上の4色分積層された大量のトナーを一気に記録材Pに転写することになる。このとき、転写されるトナーの電荷量の絶対

値が比較的小さければ、2次転写は良好に行われる。

【0012】しかし、画像形成装置の使用される雰囲気によっては、特に低温、低湿環境において顕著に認められるのであるが、トナーの電荷量の絶対値が非常に大きくなった状態で、中間転写ドラム5から記録材Pに十分な量のトナーを転写させようとする、異常放電の跡のような画像不良が起きてしまうといった問題があった。

【0013】画像形成に用いられる4色のトナーのうち、少なくとも1色のトナーの電荷量が他の色のトナーの電荷量よりも小さいので、4色のトナーの転写性をそろえようすると、中間転写ドラム5上に4色分積層された後に、中間転写ドラム5上のトナーにコロナ帯電器等の手段で再帯電を施し、4色分の電荷量を同様にして転写性をそろえるということがよく行われるが、このようにすると、トナーの電荷量の絶対値が前の状態よりも大きなものとなり、上述したのと同じく、2次転写時に異常放電の跡のような画像不良が起きてしまう。

【0014】本発明の目的は、低温低湿環境等のトナーの電荷量が非常に大きくなるような状況においても、中間転写体上に積層されたトナー像を異常放電等を生じることなく記録材に転写し、転写不良のない高品質なカラー画像を得ることを可能とした画像形成装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、1つの回動する第1の像担持体の表面に順次1色ずつ形成された複数色のトナー像を、または複数の回動する第1の像担持体の表面に1色ずつ形成された複数色のトナー像を、第2の像担持体の表面に重ね合わせて1次転写し、その第2の像担持体上の重ね合わせた複数色のトナー像を記録材上に一括して2次転写する画像形成装置において、前記2次転写した複数色のトナー像の記録材単位面積あたりの最大電荷量が、記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を超えないように、前記第1の像担持体上における各色のトナー像のトナー量を制御することを特徴とする画像形成装置である。

【0016】本発明によれば、前記記録材の種類および画像形成装置本体が置かれた環境の温湿度により、前記記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を決定することができる。また、前記2次転写を行う部位において、中間転写体にトナー像を転写していない状態で記録材に定電流制御した転写電圧を電流値を変更しながら順次印加して、そのときの転写電圧の差分が変化するときの電流値から、前記記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を決定することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施例を図面に則して更に詳しく説明する。

【0018】実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。本装置は電子写真方式のカラー画像形成装置で、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4つの画像形成ユニットを有し、フルカラー画像を出力する。

【0019】本画像形成装置は、現像方法として2成分現像法を用い、2成分現像剤として磁性キャリアに重合法で生成したトナーを混合した現像剤を用いている。また各画像形成ユニットの現像器はクリーナを兼ねており、感光ドラムのクリーナが省略されている。

【0020】各画像形成ユニットで形成されたトナー像は、第2の像担持体である中間転写ベルト82上に第1の転写手段により多重転写した後に、記録材に第2の転写手段により一括して転写されることにより、フルカラー画像が形成される。

【0021】以下、本実施例について詳述する。まず、原稿台10上に原稿Gを複写すべき面をした側にしてセットする。つぎにコピーボタンを押すことにより複写が開始される。原稿画像の読み込みは、スキャナーユニット9により行い、読み込まれたレッド、グリーン、ブルーの色画像情報を、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックに色分解し、それぞれの信号に変換してプリンター部へ送る。

【0022】プリンター部には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのそれぞれの画像形成ユニットが設置されている。各画像形成ユニットは、像担持体である感光ドラム1と、感光ドラム1を均一に帯電する帯電ローラ31と、帯電した感光ドラム1に静電潜像を形成する像露光系としてのLED固体スキャナー110と、形成された静電潜像をトナーで現像する現像器4Y、4M、4C、4Kと、得られたトナー像を中間転写ベルト82に静電的に転写する第1点触手段の転写ローラ71とが配置されている。

【0023】プリンター部にイエローの画像信号が送られると、イエローの画像形成ユニットでは、予め帯電手段3により帯電した感光ドラム1に、スキャナー110によりイエロー画像信号に対応した光信号を照射することにより、感光ドラム1上に静電潜像を形成する。この静電潜像をイエロートナーを収容した現像器4Yで現像して、感光ドラム1上にイエロートナー像を形成する。このイエロートナー像は、第1の転写手段の転写ローラ71により中間転写ベルト82上に転写される。

【0024】この動作と同時にマゼンタの画像ユニットで、マゼンタの画像信号に対応した光信号を感光ドラム1に照射することにより、感光ドラム1上に静電潜像を形成し、この静電潜像をマゼンタトナーを収容した現像器4Mで現像して、感光ドラム1上にマゼンタトナー像が形成される。このようにして形成されたマゼンタトナー像は、既にイエロートナー像が形成された中間転写ベルト82上に重ね合わせるようにして転写される。さら

5

に同様の工程をシアン、ブラックについても行うことにより、フルカラー画像が中間転写ベルト82上に形成される。

【0025】上記の工程によって得られた中間転写ベルト82上のフルカラー画像は、記録材収納カセット30から搬送された記録材Pに、第2の転写手段である電圧が印加された転写ローラ72により転写する。記録材Pは定着器72に搬送されて、熱定着される。このとき、中間転写ベルト82上に残留したトナーは、ON/OFF可能なクリーニング器51によって清掃される。

【0026】さて、前述したように、低温低湿環境等のトナーの電荷量が非常に大きくなるような状況では、中間転写体上に積層されたトナー像を記録材に転写する際、異常放電等を生じて、画像不良が発生しやすい。

【0027】本発明者らが研究したところによれば、この異常放電は以下に述べるようなメカニズムで発生することが解明できた。

【0028】まず、図2に、たとえば23℃/5%の低温低湿環境の雰囲気中に十分馴染んだ記録材の表面に外部から与えた面電荷密度と記録材の表面電位との関係を示す。

【0029】この図2を参照すると分かるように、低温低湿環境下、すなわち空気中の絶対水分量が非常に小さい環境下においては、記録材の表面電位はある一定値にならず、飽和することが明らかである。ちなみに23℃/5%における絶対水分量は0.5g/空気1kgである。

【0030】この23℃/5%の環境の雰囲気中に十分に馴染んだ記録材の表面電位の飽和値は、記録材の種類によっても異なるが、日本製紙(株)製PB-SK紙(坪量64g/m<sup>2</sup>)の場合、おおよそ2kV程度であった。これを保持可能な電荷量の形で表すと約500μC/m<sup>2</sup>であった。この状況はプラス極性、マイナス極性によらずほぼ同様の傾向を示す。ちなみにこのような低温低湿環境下であっても、OHTフィルムのような環境の雰囲気の影響を受けにくい記録材の場合は、図2に示すように、上記の紙とは異なりその表面電位、すなわち保持可能な電荷量が飽和するといったことはない。

【0031】つぎに、図3に、たとえば30℃/60%の常温常湿環境の雰囲気中に十分馴染んだ記録材の表面に外部から与えた面電荷密度と記録材の表面電位との関係を示す。

【0032】この図3を参照すると分かるように、常温常湿環境下、すなわち空気中の絶対水分量が適度に存在する環境下においては、記録材の表面電位は、本発明のような通常の電子写真プロセスの画像形成で用いられる2次転写電圧程度、具体的には約10kV程度まで、記録材表面に外部から与えられた面電荷密度と比例関係にあることが明らかである。ちなみに30℃/60%における絶対水分量は10.0g/空気1kgである。

6

【0033】また、図4に、環境の雰囲気中の絶対水分量が変化したときの記録材の保持できる面電荷密度の関係を示す。

【0034】このグラフに示した記録材は、先ほどの図2、図3に示した記録材と同じ日本製紙(株)製PB-SK紙(坪量64g/m<sup>2</sup>)である。図4からよく分かるように、記録材の保持できる面電荷密度と環境の雰囲気、すなわち絶対水分量との間には強い相関があり、絶対水分量が小さくなるとともに記録材の保持できる面電荷密度も小さくなっていくことが明白となった。

【0035】実際に画像形成に用いるトナーの電荷量等も考慮して、従来技術の問題の発生メカニズムを検証し直すと、以下のようになる。

【0036】感光ドラムに現像により付着するトナーの電荷量は、2成分現像法を用いた場合、23℃/5%の低温低湿環境下では約-30μC/gであり、ベタ画像部(すなわち最大画像濃度部)に必要なとされるトナーの乗り量は0.01kg/m<sup>2</sup>である。ところで、フルカラーの画像形成を行う場合、4色のトナーを重ねるわけであるが、このときの単位面積あたりのトナーの乗り量の上限値は定着条件や画像処理の方法によって決まってくるが、単色画像形成時のほぼ2倍に設定されることが多い。従って、フルカラー画像形成では、トナーによる最大の面電荷密度は-600μC/m<sup>2</sup>となる。

【0037】一方、記録材として前記の日本製紙(株)製PB-SK紙(坪量64g/m<sup>2</sup>)を用いた場合、この低温低湿環境の雰囲気下においては、記録材の保持できる最大の面電荷密度の絶対値は500μC/m<sup>2</sup>であったので、-100μC/m<sup>2</sup>のトナー電荷が保持できない計算になる。この保持不可能な電荷により異常放電が発生し、画像不良が引き起こされるものと考えられる。

【0038】すなわち、低温低湿環境では、記録材が電気的に特性変化を生じてしまい、記録材が所定量以上の表面電位にならない、換言すれば、記録材表面に所定量以上の電荷を保持することが不可能となり、像担持体上に形成されたトナー像を記録材に転写しようとする、トナーの総電荷量が大きくなってきて、それに見合った転写電界を記録材に印加すると、記録材は所定量以上の電荷を保持できないので、異常放電が発生しやすくなり、画像不良を起こすものと考えられる。

【0039】以上の内容を数式で表すと以下のようになる。

【0040】まず、記録材の保持可能な最大面電荷量 $Q_p$ (C/m<sup>2</sup>)を、記録材の種類と記録材の置かれている環境雰囲気を変数として与える関数 $Q_p = Q_p(s, k)$ の値とする。ただし、 $s$ は記録材の種類、 $k$ は環境雰囲気の絶対水分量(g/空気1kg)である。

【0041】つぎに、トナー単位重量あたりの電荷量 $Q_t$ を、環境雰囲気を変数として与える関数 $Q_t = Q_t$

7

(k) の値とすると、記録材に転写されるトナーの単位  

$$Q_p(s, k) \geq M \cdot Q_t(k)$$

なる数式(1)の関係を満足するようにしてやれば、記録材に与えられる転写電界による面電荷密度が記録材の保持できる上限値を超えることがないので、異常放電の発生が防止され、異常放電による画像不良をなくせる。

【0042】以上を要するに、記録材が上述の低温低湿環境に置かれたような状態になったときには、記録材に転写させようとするトナーの単位面積あたりの量Mを制限することによって、異常放電による画像不良の発生を防止でき、良好な画像を得ることが可能となる。

【0043】そこで、本発明では、画像形成装置の本体内に、しかもできるだけ記録材収納カセット30の近傍に、温度および湿度を測定可能な温湿度センサー20を設け、この温湿度センサー20で検出した装置内の温度・湿度が小さくなったことにより、記録材に転写されるトナー量、従って感光ドラム上に形成するトナー像のトナー量を減少させるようにした。

【0044】どの程度トナー量を減少させるかについては、上述の数式(1)に基づくが、具体的には下記の手順によることが好ましい。

【0045】温湿度センサー20による温度・湿度の検出値を用いて周知の計算式により絶対水分量を求め、その絶対水分量から、図4に示したような絶対水分量と記録材の保持できる面電荷密度の関係に基づき、記録材に転写するトナーの保有可能な面電荷量を求める。これと、図5に示すような絶対水分量から判断されたトナーの単位重量あたりの電荷量と、トナーの転写のために記録材に与えられた転写電荷のうち実際のトナー転写に供された割合を勘案して、記録材に転写可能なトナーの単位面積あたりの重量を決定し、像担持体上に形成されているトナーが、この計算により求められた値より多い分だけ、単位面積あたりのトナー量を減じてやるようにすればよい。

【0046】本実施例の数値例を示す。

【0047】温湿度センサー20により装置内の記録材収納カセット30近傍の温湿度が23℃/5%であると検出されると、その絶対水分量は0.5g/空気1kgと計算され、この記録材が保持可能な最大面電荷密度の絶対値 $Q_p$ は500 $\mu$ C/m<sup>2</sup>と算出される。一方、23℃/5%のときのトナーの単位重量あたりの電荷量 $Q_t$ も-30 $\mu$ C/gと算出される。従って、前述の式(1)より、 $M \leq 16.7$ g/m<sup>2</sup> (1.67mg/cm<sup>2</sup>) となり、標準設定値を20.0g/m<sup>2</sup>とすれば、16.7g/m<sup>2</sup>以下にするためには、100-(16.7÷20.0×100)=16.5%から、トナー乗り量を標準設定値より16.5%以上少なくしてやればよいことになる。この場合、単色ベタ画像のトナー乗り量は8.3g/m<sup>2</sup>以下とすることが好ましい。

【0048】本実施例では、上記のトナー乗り量を変更

8

面積あたりの重量をM(kg/m<sup>2</sup>)として、  

$$\dots (1)$$

する手段としてVcontを調節する手段を用いた。またトナーの乗り量、すなわち感光ドラム1上に形成されたトナー像のトナー量は、図示しない濃度センサーを設置して、感光ドラム1上のトナー像の濃度を検知することにより求めた。この濃度センサーは、感光ドラムの画像域外の部分に単色のベタ画像を現像し、その画像の上から感光ドラムに光を照射して、その反射光を検知するものであるが、これ以外の方式のものであってもよい。

【0049】また、本実施例によれば、反射光量と濃度あるいはトナー乗り量との関係は予め設定されており、反射光量検知より直ちに乗り量を割り出し、Vcontを調整できるようにしてある。感光ドラム上のトナー乗り量の最大値とVcontとの関係は予め設定されているが、上記測定の結果、乗り量が目標値から大きく外れている場合には、自動的にVcontを調整し、目標乗り量になるように設定されるように構成している。

【0050】ただし、トナーの乗り量を変化させる手段としては、上記のVcontに限定されるものではなく、感光ドラムへの露光量やその他の現像条件を変えてもよいことはいうまでもない。

【0051】本実施例でのVcontについて簡単に説明する。感光ドラム1は帯電手段31により一様に帯電される。この帯電電位をVdとする。この感光ドラム1にLED固体スキャナー110により像露光し、この露光された部分の電位が上昇する。単色ベタの画像を形成する感光ドラム1上の電位をVlとする。これに対して現像バイアスをVdcとすると、 $V_{cont} = V_l - V_{dc}$ で表され、 $V_{back} = V_{dc} - V_d$ で表される。トナーは、VlとVdcとの電位差を埋めるように感光ドラム1上に付着する。従って、Vcontを変化させることによって、単位面積あたりのトナーの乗り量の最大値を変化させることができる。

【0052】ブルー画像を形成する場合を例に採ってさらに説明すれば、本実施例では、マゼンタ、シアンの順に中間転写ベルト82上に多重転写することになるが、このような場合には各色の乗り量を、記録材上のトナーの乗り量の最大値Mの1/2ずつの割合で配分すればよい。つまり、最初に現像するマゼンタの乗り量を8.3g/m<sup>2</sup>、つぎに現像するシアンの乗り量も8.3g/m<sup>2</sup>とすればよい。

【0053】ここでは、マゼンタとシアンの単位面積あたりの乗り量の最大値を1/2ずつの割合で配分したが、記録材上の上層に位置することになるトナー層、すなわち中間転写ベルト82上の下層側のトナー層の方が転写されにくいことを考慮して、ブルー画像の場合、シアンよりもマゼンタの方が乗り量を大きくするようにしてもよい。さらに、上記では、代表例として13.5%も乗り量を減少させる場合について説明したが、この減



少量が微小の場合、たとえば2〜4%程度であれば、最下層にトナー像を形成するシアンの乗り量のみを減少させるようにしてもよい。

【0054】本実施例のより好ましい構成としては、装置本体内に記録材の種類に応じて図4に示したような絶対水分量と保持可能な面電荷密度の関係式を複数記憶させておき、装置使用者が画像形成装置の使用にあたり、記録材の種類を予め画像形成装置本体に入力すると、この入力された情報から予め装置本体内に記憶されている記録材ごとの保持可能な最大面電荷密度を割り出して、上記したように、装置本体内の温湿度上方に基づき像担持体上に形成されるトナー像の単位面積あたりのトナー量を決定してやるようにすれば、さらに好ましい結果が得られることはいうまでもない。

#### 【0055】実施例2

本実施例では、単位面積あたりのトナーの乗り量の最大値を変化させた場合に、それに応じて図1の中間転写ベルト82から記録材Pへの転写における転写電流値も変化させるようにした。本実施例のその他の構成は、実施例1と基本的に同じである。

【0056】トナーの乗り量を下げると、そのトナーを転写するのに必要な転写電流値も下げることができる。必要以上の転写電荷の供給は、転写ニップ内およびその近傍に異常放電を招き、画像不良を発生させる。従って、できるだけ必要最低限の転写電荷供給で転写を行うことが好ましい。

【0057】従来、低温低湿環境(23℃/5%)、トナーの帯電量 $-30\mu\text{C/g}$ 、単位面積あたりのトナーの乗り量の最大値 $20\text{g/m}^2$ の条件では、転写電流として $+24\mu\text{A}$ を必要としていたが、実施例1の代表例のように、トナー乗り量を13.5%減少させた場合には、約 $+20\mu\text{A}$ の転写電流で十分転写でき、従って本実施例では、そのように転写電流を下げる。

【0058】さらに、実施例1で説明したように、各色ごとに、単位面積あたりのトナーの乗り量の最大値を変えた場合には、それに応じて各色の転写電流値も変えることがより好ましい。

【0059】本実施例では、各環境に対する単位面積あたりの記録材の保持できる電荷量の最大値、各環境に対するトナーの帯電量のテーブル、たとえばROMを使用すれば、必要な転写電流値を設定することができる。

【0060】本実施例は、以上のように構成したので、実施例1と同様な効果が得られ、かつ記録材への過剰な転写電荷供給による異常放電を防止して、それによる画像不良も防止することができる。

#### 【0061】実施例3

本実施例も、基本構成は上記2つの実施例と同様である。本実施例の特徴とするところは、記録材の状態を自動的に検知し、検知結果に応じて、単位面積あたりのトナーの乗り量の最大値を変更可能にしたことである。

【0062】本実施例では、中間転写ベルト82から記録材Pへの2次転写部に置いて、記録材の状態検知を行うようにした。状態検知の方法としては、通常の画像形成とは別に、中間転写ベルト上にトナー像を転写することなく、記録材を2次転写部に移送し、転写ローラ72に定電流制御で転写電圧を印加し、このときの転写電圧を検出するようにした。

【0063】つまり、2次転写電流値 $I_0$ と、それよりも $\Delta I$ だけ大きい2次転写電流値 $I_1$ とに対する転写電圧を測定し、これら転写電圧の差分 $\Delta V_1$ を演算により求める。さらに $I_1$ より $\Delta I$ だけ大きい2次転写電流値 $I_2$ に対する転写電圧を測定し、転写電流 $I_1$ のときの転写電圧との差分 $\Delta V_2$ を演算する。この転写電圧の差分 $\Delta I_1$ 、 $\Delta I_2$ は通常一定であるが、記録材への供給電荷量が記録材の保持できる電荷量を超えると、 $\Delta V_i$ ( $i=1, 2$ )が減少し始める。そこで、 $\Delta V_i$ が減少し始める直前の2次転写電流を上記の検出フローより求め、この2次転写電流値により記録材の最大保持電荷量を推定し、画像形成可能な最大トナー乗り量を決定するようにした。

【0064】このように構成することによって、記録材の種類を入力することなく、自動的にトナーの最大乗り量および2次転写電流を変更することができる。

【0065】ただし、上記の手段は、あくまでも記録材の最大保持電荷量を自動検知する一手段であり、他の手段でも構わない。たとえば、2次転写高圧電源の出力を定電圧制御して、そのときの電流を検知するような構成としてもよいし、あるいは赤外線水分量計により記録材の水分量を検知し、記録材の水分量と最大保持電荷量の関係より、記録材の最大保持電荷量を自動検知するようにしてもよい。

#### 【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、中間転写体から記録材に2次転写した複数色のトナー像の記録材単位面積あたりの最大電荷量が、記録材の保持可能な単位面積あたりの最大電荷量を超えないように、像担持体上における各色のトナー像のトナー量を制御したので、低温低湿環境等のトナーの電荷量が非常に大きくなるような状況においても、中間転写体上に積層されたトナー像を異常放電等を生じることなく記録材に転写し、転写不良のない高品質なカラー画像を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】低温低湿環境下での記録材に与えられた面電荷密度と記録材の表面電位の関係を示す図である。

【図3】常温常湿環境下での記録材に与えられた面電荷密度と記録材の表面電位の関係を示す図である。

【図4】環境の雰囲気気の絶対水分量と記録材の保持可能



11

12

な面電荷密度の関係を示す図である。

【図5】環境の雰囲気気絶対水分量とトナーの単位重量あたりの電荷量の関係を示す図である。

【図6】従来の画像形成装置を示す概略図である。

【符号の説明】

1 感光ドラム

20 温湿度センサー

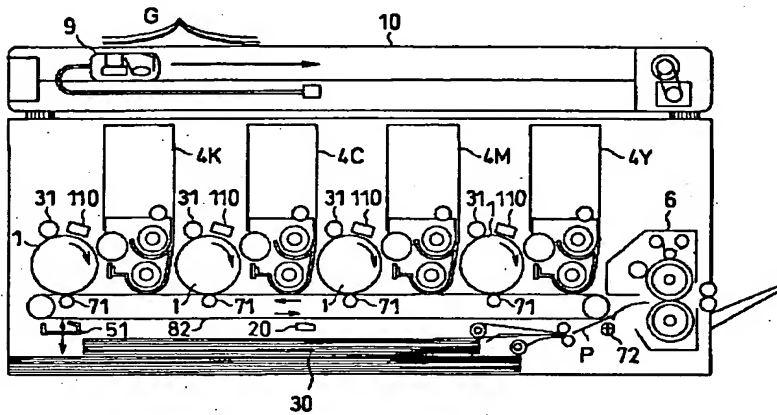
71 1次帯電ローラ

72 2次転写ローラ

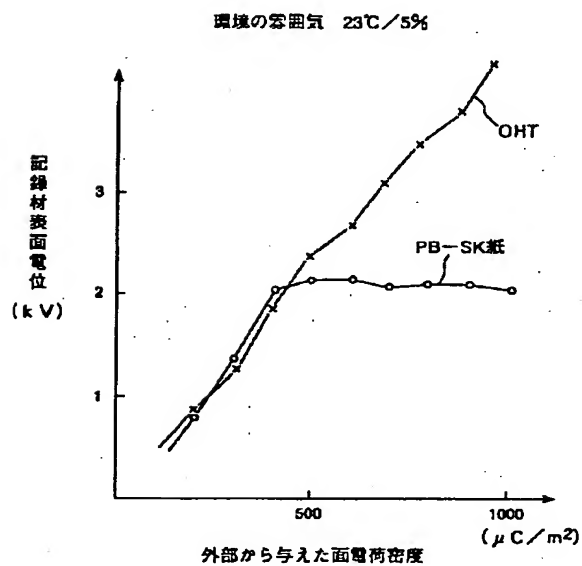
82 中間転写ベルト

P 記録材

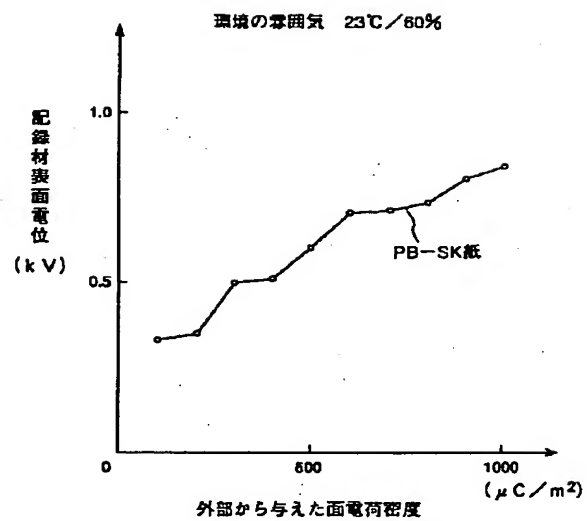
【図1】



【図2】

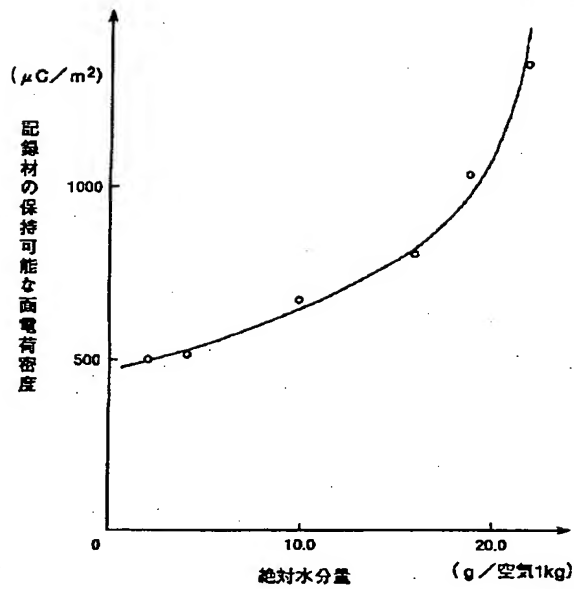


【図3】

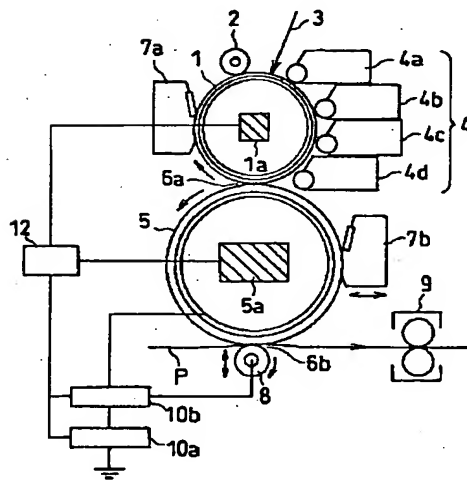


13

【図4】

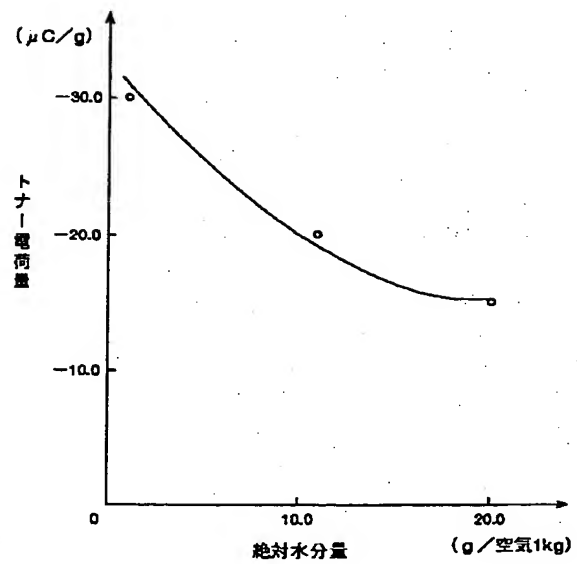


【図6】



14

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 小俣 晴彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 別所 勇爾  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA01 DA11 DA14 DC02 EA02  
EA03 EA05 EB04 EB06  
2H030 BB13 BB23 BB34 BB42 BB54  
2H032 BA09 BA13 CA00 CA14  
2H073 AA02 BA21 BA33 CA22  
2H077 DA01 DA18 DA49 DA57 DB08  
GA13